

# Endovenöz Lazer Ablasyonda Kullanılan 1470 ve 980 Nanometre Dalga Boylarının Yan Etki ve Rekanalizasyon Açısından Karşılaştırılması

## The Comparison of 1470 and 980 Nanometer Wave-Lengths Used in Endovenous Laser Ablation in Regard to Side Effects and Recanalization

Ali Aycan KAVALA,<sup>a</sup>  
Emrah ŞİŞLİ,<sup>b</sup>  
Saygın TÜRKİYILMAZ,<sup>a</sup>  
Yusuf KUSERLİ,<sup>c</sup>  
Koray AYKUT,<sup>d</sup>  
İbrahim Gürkan KÖMÜRÇÜ,<sup>a</sup>  
Ebru Bal POLAT,<sup>a</sup>  
Vedat BAKUY,<sup>a</sup>  
Emrah EREREN,<sup>a</sup>  
Ahmet AKGÜL<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Bakırköy Dr. Sadi Konuk  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
<sup>b</sup>Kalp Damar Cerrahisi Kliniği,  
Acıbadem Bakırköy Hastanesi,  
<sup>c</sup>Kalp Damar Cerrahisi Kliniği,  
Acıbadem International Hastanesi,  
İstanbul  
<sup>d</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
Medical Park Hastanesi, İzmir

Geliş Tarihi/Received: 22.11.2013  
Kabul Tarihi/Accepted: 04.07.2014

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Saygın TÜRKİYILMAZ  
Bakırköy Dr. Sadi Konuk  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi,  
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,  
İstanbul,  
TÜRKİYE/TURKEY  
sygnty@hotmail.com

**ÖZET Amaç:** Kronik venöz yetmezlik, yüksek prevalansa sahip, maliyeti yüksek, belirgin işgücü kaybına neden olan ve olguların yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkileyen önemli bir sağlık sorunudur. Endovenöz lazer ablasyon (EVLA), vena safena magna (VSM) yetmezliğinin tedavisinde son günlerde önem kazanmıştır. EVLA'da kullanılan farklı dalga boylarının etkinliği ve yan etki profili, üzerinde durulan bir konudur. Bu çalışmanın amacı, 980 ve 1470 nm dalga boylarında uygulanan EVLA'nın etkinliği ve yan etki profilinin değerlendirilmesidir. **Gereç ve Yöntemler:** VSM'de grade 4 yetmezliği olup derin venöz ve perforan venöz yetmezliği olmayan toplam 86 olgu (26 erkek, 60 kadın) çalışma grubunu oluşturmaktadır. Olgular, grup 1'de 980 nm çıplak-uçlu kateter, grup 2'de ise 1470 nm radial uçlu kateter uygulananlar olarak iki gruba randomize edilmiştir. Olguların işlem öncesi proksimal ve distal VSM çapı, işlem sonrası birinci, dördüncü ve altıncı haftada işleme bağlı komplikasyon oranları ile birlikte rekanalizasyon oranları değerlendirilmiştir. P değeri 0,05'in altında olan sunama sonuçları istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. **Bulgular:** Kırk dört olgudan oluşan grup 1'in VSM proksimal ve distal çapları sırası ile 6,4±0,87 mm ve 5,8±0,71 mm iken, 42 olgudan oluşan grup 2'nin VSM proksimal ve distal çapları sırası ile 6,7±1,72 mm ve 5,9±0,62 mm idi. Birinci hafta sonunda grup 1'de hiperemi (p<0,001) ve bül oluşumu (p=0,03) daha sık saptanmıştır. Dördüncü hafta sonunda ise grup 1'de hiperpigmentasyonun daha sık olduğu (p=0,005) görülmüştür. Altıncı hafta sonunda, rekanalizasyonun grup 2'de daha seyrek olduğu, ancak istatistiksel olarak fark yaratmadığı saptanmıştır (p=0,058). Altıncı hafta sonunda derin ven trombozu gelişimi açısından iki grup (grup 1'de %13,6, grup 2'de %2,4) arasında anlamlı fark saptanmamıştır (p=0,110). **Sonuç:** 1470 nm dalga boylu radial-uçlu kateter kullanılması, daha yüksek etkinlik ve daha az istenmeyen yan etki profilini birlikte sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kateter ablasyonu; lazer koagülasyonu; venöz yetmezlik

**ABSTRACT Objective:** Chronic venous insufficiency, which has a high prevalence rate and a high expense, is an important health problem leading to an apparent decline in work-power and quality of life. Endovenous Laser Ablation (EVLA) currently gains importance in the treatment of great saphenous vein (GSV) insufficiency. The efficiency and adverse effects of EVLA with different wave-lengths are emphasized. The aim of this article is to determine the efficiency and adverse effects of EVLA with 980 nm and 1470 nm wave-lengths. **Material and Methods:** A total of 86 cases with grade 4 insufficient GSV and absence of deep and perforating vein insufficiencies comprised the study population. The study group was randomized into two groups; in group 1 980 nm bare-fiber, and in group 2 1470 nm radial-fiber catheter was used. The proximal and distal diameters of GSV before the intervention, and the rates of adverse effects and recanalization were determined in the first, fourth and sixth weeks after the intervention. A p value less than 0.05 was regarded as significant. **Results:** While the diameters of proximal and distal GSV in group 1, including 44 cases, were 6.4±0.87 mm and 5.8±0.71 mm respectively, those values were 6.7±1.72 mm and 5.9±0.62mm in group 2 which included 42 cases. At the end of the first week, the rate of hyperemia (p<0.001) and formation of bullous structures (p=0.03) were higher in group 1. At the end of the fourth week, the rate of hyperpigmentation (p=0.005) was higher in group 1. At the end of the sixth week, while the recanalization rate was lower in group 2 (p=0.058), there was no significant difference. The cumulative rate of the development of deep vein thrombosis between groups (13.6% in group 1, 2.4% in group 2) did not show any difference (p=0.110). **Conclusion:** The radial-fiber EVLA catheter with 1470 nm wave-length provides both higher efficiency and less adverse effects.

**Key Words:** Catheter ablation; laser coagulation; venous insufficiency

doi: 10.5336/medsci.2013-38037

Copyright © 2014 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Med Sci 2014;34(3):345-50

**K**ronik venöz yetersizlik; yüksek görülme oranı, tanı ve tedavi maliyeti, belirgin iş-gücü kaybı ve hastanın yaşam kalitesi üzerine yaptığı olumsuz etkilerle, epidemiyolojik ve sosyoekonomik olarak önemli bir sağlık sorunudur.

Kronik venöz yetersizlikte temel sorun venöz hipertansiyondur. Kronik venöz yetersizlikte ağrı, bacaklarda ağırlık hissi, yüzeysel tromboflebit, hiperpigmentasyon, lipodermoskleroz, beyaz atrofi ve ülser oluşumu cerrahi tedavi endikasyonlarını oluşturan semptom ve bulgular olup, cerrahi tedavi yöntemine hastaya göre karar verilmesi gerekmektedir.<sup>1,2</sup> Sadece yetmezlik bulunan vena safena magna'nın (VSM) klasik tedavi stratejisi ise VSM'nin safenofemoral bileşkede yüksek ligasyon ve diz üstü strippingi'dir. Venöz yetersizlik tedavisinde cerrahinin neden olacağı riskleri azaltmak için yapılan girişimler minimal invaziv endovenöz gelişmelerin ortaya çıkmasında önemli role sahiptir.

Yakın dönemde üretilen 360° ışın yayabilen radial-uçlu lazer kateterleri üretilmiştir. Bu kateterde ven duvarında homojen bir ablasyon sağlayabilmek için, fiberin optik aksı düzeyinde ışınla gerçekleştirilmektedir. Fiberin uç kısmı aynadan eritilmiş bir cam ile korumaya alınmıştır. Kateter bu sayede ışığı 360° yansıtılabilir özelliği kazanmaktadır. Bu nedenle bu kateterin ven perforasyon riski daha azdır.<sup>3</sup>

Çıplak-uçlu lazer fiberlerin uçları sivridir. Bu nedenle safenofemoral bileşkeye ulaştırılmak için ayrı bir kılıf içinde ilerletilmeleri gerekmektedir. Ayrıca safenofemoral bileşkede işlem öncesi yerleştirilmesi sırasında ileri geri hareketler sırasında, daha ablasyona başlamadan önce safen veni deleterek işlem öncesinde hematoma gelişimine neden olabilmektedir.<sup>3</sup> Radial lazer fiberi ise küt ve yuvarlak uçludur. Bu nedenle safenofemoral bileşkeye kadar ayrı bir kılıf içinden ilerletilmesine gerek yoktur. Ucunun bu özelliği sayesinde damar perforasyonu riski yoktur.

Biz de bu bilgiler ışığında, kliniğimizde endovenöz lazer tedavisinde uyguladığımız dalga boylarını ve sonuçlarını karşılaştırma amacıyla bu çalışmayı yaptık.

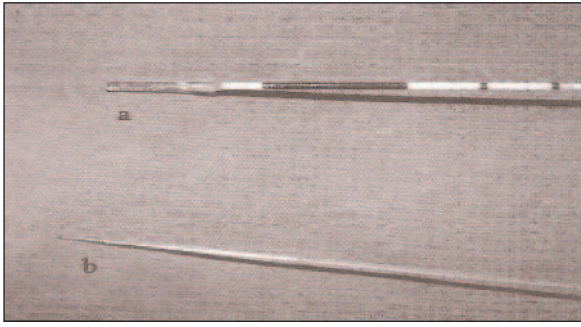
## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya toplam 86 olgu dahil edildi. Bu olgular 2 gruba ayrıldı. Grup 1'de, 980 nm dalga boyu olan çıplak-uçlu endovenöz lazer kateteri, Grup 2'ye ise 1470 nm dalga boyu olan radial-uçlu endovenöz lazer kateteri ile ablasyon uygulandı (Resim 1).

Birinci grup toplam 44 olgu içermektedir. Olguların 29'u (%65,9) kadın, 15'i (%34,1) erkek idi. Olguların ortalama yaşı 40,1±9,6 yıl olarak tespit edildi. İkinci grup toplam 42 olgu içermektedir. Olguların 31'i (%73,8) kadın, 11'i (%26,2) erkek idi. Olguların ortalama yaşı 38,7±8,4 yıl olarak tespit edildi. Olguların tamamında yapılan venöz Doppler ultrasonografide grade 4 reflü tespit edilmiş olup, derin venöz yetersizlik bulunmuyordu. Olguların tamamı spinal anestezi altında opere edildi. Olguların tümüne tümesent anestezi uygulandı.

## CERRAHİ TEKNİK

**Grup 1:** Operasyonların tamamı ameliyathane, steril şartlar altında, spinal anestezi ile gerçekleştirildi. İşleme başlamadan önce diz altı bölgesinden venöz Doppler aracılığı ile VSM tespit edildi. VSM çapı giriş yerinden ölçüldü. Bu gruptaki olgularda ortalama distal VSM çapı 5,8±0,71 mm olarak tespit edildi. Safen ven ponksiyonunun ardından, Seldinger yöntemi ile 980 nm dalga boylu çıplak-uçlu lazer kateteri ilerletildi. Venöz Doppler ile safenofemoral bileşke tespit edildikten sonra, lazer kateteri bileşkeden 1 cm geriye çekilerek pozisyon verildi. Olguların proksimalden de safen ven çapları ölçüldü, ve ortalaması 6,4±0,87 mm olarak tespit edildi. Bunun ardından, olgulara ven trasesi boyunca tümesent anestezi uygulandı. Yapılan ven çapı ölçümüne uygun olarak, ven içine ortalama 10-12 w, 1 sn süre ve 1 sn aralıklarla, her atımda 10-12 joule enerji verildi. Kontrol atımı yapıp fiber optik ucunun hemen proksimalinden transduser ile bası oluşturulduktan sonra, lazer ile ablasyona başlandı. İşlem ilerlerken yakılan ven bölümlerine ıslak soğuk kompres uygulandı ve işlem sonlandırıldı. Toplam 30 olguya (%68,2) aynı seansta flebektomi uygulandı.



RESİM 1: a) Radial lazer fiberi, b) Çıplak uçlu lineer lazer fiberi.

**Grup 2:** Bu grup hastalarında işlemin tamamı ameliyathanede, spinal anestezi altında, steril şartlar altında yapıldı. İşleme başlamadan önce VSM çapı, diz altı bölgeden, venöz Doppler aracılığı ile ölçüldü. Ortalama VSM başlangıç distal çapı bu gruptaki olgularda  $5,9 \pm 0,62$  mm olarak tespit edildi. Safen ven ponksiyonunun ardından Seldinger yöntemi ile 1470 nm dalga boylu radial-uçlu lazer kateteri ilerletildi. Safenofemoral bileşke venöz Doppler ile tespit edildikten sonra, lazer kateteri bileşkeden 1 cm geriye çekilerek pozisyon verildi. Olguların proksimalinden safen ven çapları ölçüldü ve ortalaması  $6,7 \pm 1,72$  mm olarak tespit edildi. Bunun ardından olgulara ven trasesi boyunca tümesent anestezi uygulandı. Yapılan ven çapı ölçümüne uygun olarak, ven içine ortalama 10-12 w, 1 sn süre ve 1 sn aralıklarla, her atımda 10-12 joule enerji verildi. Kontrol atımını takiben dıştan bası ve soğuk kompres uygulamadan lazer kateteri geri çekilerek ablasyon yapıldı. Toplam 24 olguya (%57,1) aynı seansta flebektomi uygulandı.

## TÜMESENT ANESTEZİ TEKNİĞİ

Her iki grupta yer alan olgulara; 1000 ml %0,9 NaCl, 25 ml %2 lidokain, 10 ml 1 mEq/L bikarbonat, 1 ml epinefrin karışımından oluşan tümesent anestezi uygulandı. Steril bir şekilde hazırlandıktan sonra, endovenöz cerrahi uygulanan tüm olgulara spinal anestezi altında ven trasesi boyunca işlem yapılacak noktalarda dermis ve yüzeysel subkutan yağ dokusu içine küçük baloncuklar halinde tümesent lokal anestetik solüsyonu enjekte edildi. Takiben, hızlı bir şekilde 20 G spinal iğne ile bu noktalardan girişler yapılarak, iğnenin girdiği yol boyunca tümesent lokal anestetik madde enjekte edildi.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Bu çalışmada normal dağılan sürekli değişkenler için t testi uygulandı ve ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde gösterildi. Kategorik değişkenler için Pearson Ki kare veya Fisher'in kesin ki-kare testi uygulandı ve frekans ve yüzde şeklinde gösterildi. Çalışmada istatistiksel analiz için SPSS 17.0 programı (IL, Chicago, USA) kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak " $p < 0,05$ " değeri alındı.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan toplam 86 olgunun yaş ortalaması  $39,4 \pm 8,9$  yıl idi. Olguların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Kırk dört olgudan oluşan, yaş ortalaması  $40,1 \pm 9,6$  yıl olan grup 1'de 15 olgu (%34,1) erkek, 29 (%65,9) olgu ise kadındı. Kırk iki olgudan oluşan ve yaş ortalaması  $38,7 \pm 8,4$  yıl olan grup 2'de ise 11 (%26,2) olgu erkek iken, 31 (%73,8) olgu kadındı. İki grup ara-

TABLO 1: Olguların demografik ve klinik özellikleri.

Özellik	Grup 1 (n=44)		Grup 2 (n=42)		p
	n	%	n	%	
Yaş (ortalama $\pm$ SS; yıl)	40,1 $\pm$ 9,6		38,7 $\pm$ 8,4	0,481	
Cinsiyet					0,425
Erkek	15/44	34,1	11/42	26,2	
Kadın	29/44	65,9	31/42	73,8	
VSM proksimal çap (mm)	6,4 $\pm$ 0,87		6,7 $\pm$ 1,72		0,627
VSM distal çap (mm)	5,8 $\pm$ 0,71		5,9 $\pm$ 0,62		0,311
Flebektomi	30/44	68,2	24/42	57,1	0,290

SS: Standart sapma; VSM: Vena safena magna.

sında yaş ortalaması ( $p=0,481$ ) ve cinsiyet dağılımı ( $p=0,425$ ) açısından anlamlı fark saptanmadı.

Yapılan operasyonlardan sonra, her iki grupta birinci, dördüncü ve altıncı hafta kontrolleri yapıldı. Birinci hafta kontrollerinde her iki grupta hiperemi, bül, ekimoz, ağrı, derin ven trombozu (DVT) ve parestezi kontrolleri yapıldı. Dördüncü hafta kontrollerinde her iki grupta hiperpigmentasyon, parestezi ve varis pakesinde flebit kontrolleri yapıldı. Altıncı hafta kontrollerinde her iki grupta venöz Doppler ile rekanalizasyon ve pakelelerin durumu değerlendirildi.

Olguların operasyon sonrası birinci hafta sonunda yapılan değerlendirme sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. Hiperemi ve bül oluşumu açısından değerlendirildiğinde, her iki komplikasyonun da grup 1'de anlamlı olarak daha yüksek oranda saptanmıştır. Ekimoz ( $p=0,186$ ), ağrı ( $p=0,315$ ), DVT ( $p=0,616$ ) ve parestezi ( $p=0,266$ ) gelişiminin ise istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark yaratmaksızın, grup 1'de daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır.

Olguların operasyon sonrası dördüncü hafta sonunda yapılan değerlendirme sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. Buna göre dördüncü hafta sonunda hiperpigmentasyon grup 1'e kıyasla grup 2'de anlamlı olarak daha düşük oranda saptanmıştır ( $p=0,005$ ). Altıncı hafta sonunda değerlendirilen değişkenler doğrultusunda; rekanalizasyon

oranı, grup 1'de daha yüksek saptanmış, ancak istatistiksel olarak fark saptanmamıştır ( $p=0,058$ ). DVT gelişimi kümülatif olarak değerlendirildiğinde, oran grup 1'de %6,8'den %13,6'ya yükselmiş, grup 2'de ise değişmeksizin %2,4 oranında saptanmıştır. Altıncı hafta sonunda DVT oranı grup 1'de daha yüksek oranda saptanmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p=0,110$ ).

Alt grup çözümlenmelerinde, grubuna bakılmaksızın rekanalizasyon saptanan ve saptanmayan olguların karşılaştırılmasında proksimal ve distal VSM çapı ortalama  $\pm$  standart sapma değeri Şekil 1'de görülmektedir.

Flebektomi yapılmayan olgularda altıncı hafta sonunda varis pakelerinde gerileme saptanan ve saptanmayan olguların proksimal ve distal VSM çaplarının karşılaştırıldığı alt grup çözümlemesinde hesaplanan VSM çapı ortalama değerleri Şekil 2'de görülmektedir. Buna göre; gerileme saptanmayan olguların distal VSM çapı, gerileme saptanan olgulara kıyasla anlamlı olarak daha fazla saptanmıştır ( $p<0,001$ ). Proksimal VSM çapında ise iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p=0,610$ ).

## TARTIŞMA

Safen ven yetmezliğinin tedavisinde endovenöz lazer kullanımı 1990'lı yıllarda başlamış olup, bu konudaki ilk bilimsel yayın 2001 yılında Min, Na-

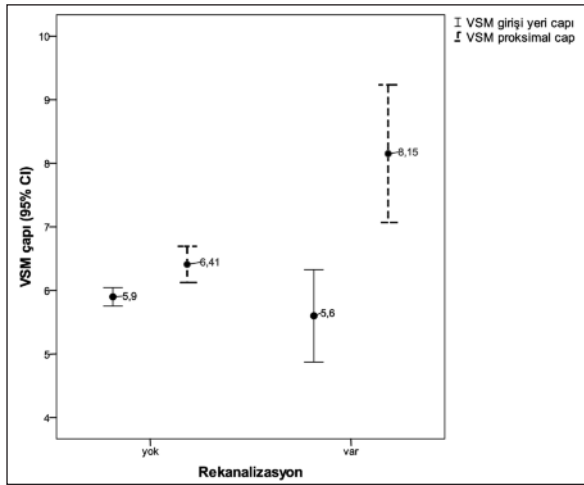
**TABLO 2:** Olguların birinci, dördüncü ve altıncı hafta sonunda yapılan değerlendirme sonuçları.

Değişken	Grup 1 (n=44)		Grup 2 (n=42)		p
	n	%	n	%	
Hiperemi <sup>I</sup>	16/44	36,4	2/42	4,8	<0,001
Bül <sup>I</sup>	8/44	18,2	1/42	2,4	0,03
Ekimoz <sup>I</sup>	10/44	22,7	5/42	11,9	0,186
Ağrı <sup>I</sup>	7/44	15,9	3/42	7,1	0,315
DVT <sup>I</sup>	3/44	6,8	1/42	2,4	0,616
Parestezi <sup>I</sup>	6/44	13,6	2/42	4,8	0,266
Hiperpigmentasyon <sup>I</sup>	12/44	27,3	2/42	4,8	0,005
Parestezi <sup>II</sup>	2/44	4,5	0/42	0	0,494
Rekanalizasyon <sup>III</sup>	7/44	15,9	1/42	2,4	0,058
Pakede gerileme <sup>III</sup>	9/14	64,3	12/18	66,7	0,888
DVT <sup>III*</sup>	6/44	13,6	1/42	2,4	0,110

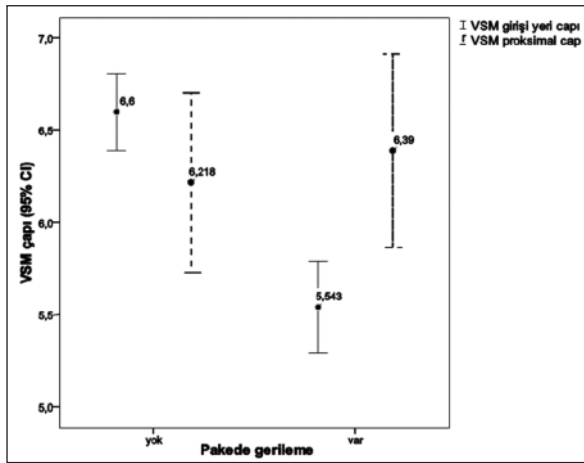
DVT: Derin ven trombozu.

I: Birinci hafta, II: Dördüncü hafta ve III: Altıncı hafta sonunda değerlendirilen değişkenleri belirtmektedir.

\* Altıncı haftada belirtilen DVT oranı kümülatif oranı göstermektedir.



ŞEKİL 1: Rekanalizasyona göre VSM çapları.



ŞEKİL 2: Flebektomi yapılmayan olgularda pakelerde gerileme durumuna göre VSM çapları.

varro ve Bone tarafından yapılmıştır.<sup>4</sup> Endovenöz lazer tedavisi, safen ven yetmezliğinin tedavisinde alternatif minimal invaziv bir tedavi yöntemi olarak son zamanlarda popüler olmuştur. Bu uygulama safen venlerin tedavisinde stripping'in istenmeyen sonuçlarını (ağrı, cerrahi kesi, hematom ve günlük hayata dönüş süresinin uzunluğu) azaltmıştır.<sup>3</sup>

Endovenöz lazer ablasyon (EVLA) uygulamasında iki farklı tür lazer kullanılmaktadır. Bunlar diyod lazerler ve Nd:YAG lazerlerdir. Lazer dalga boyları arasındaki farklılıklar hedef aldıkları kromofor ve penetrasyon dereceleri ile ilgilidir. Her bir dalga boyu farklı kromoforları hedef almaktadır. Hedef alınan kromofor ise lazerin etkinliğini

ve yan etki profilini belirlemektedir. 810 nm lazerlerin kromoforu hemoglobindir. 940 nm ve 980 nm lazerler ise hem hemoglobin hem de suyu hedef alır. 1320 nm ve 1470 nm lazerlerin kromoforu ise sadece sudur. Bu nedenle 810 nm ve 940 nm dalga boylarındaki lazerler hemoglobin spesifik lazer dalga boyları (HSLD), 1320 ve 1470 nm dalga boyları ise suya spesifik lazer dalga boyları olarak adlandırılmaktadırlar.<sup>4</sup>

HSLD lazerler arasında 980 nm dalga boyundaki lazerler diğerleri ile kıyaslandığında daha etkili gibi gözükmektedir. Kabnick, tek kör randomize bir çalışmada 810 nm ile 980 nm dalga boyunu karşılaştırmıştır.<sup>6</sup> Çalışmanın sonucunda her iki dalga boyu da etkili bulunurken, ekimoz ve yüzeysel flebit gibi istenmeyen etkilerin 810 nm ile daha sık gözlemlendiği vurgulanmıştır.

1320 nm dalga boyu, elde edilen başarılı sonuçları ile dikkati çeken bir dalga boyu olmuştur. 1320 nm dalga boyunun özelliği su tarafından absorbe olmasıdır. Dolayısıyla kan ve ven duvarında bulunan su tarafından absorbe edilir. Bu nedenle kan ile birlikte ven duvarı da ısınarak haraplanır. Bu dalga boyunda parestezi, ekimoz ve postoperatif ağrı gibi postoperatif istenmeyen olaylar daha az bildirilmiştir.<sup>7</sup>

Suya spesifitesi yüksek olan bir dalga boyu ise 1470 nm'dir. 1320 nm ile karşılaştırıldığında suda emilimi 40 kat daha fazladır.<sup>3</sup> Klinik kullanıma 2006 yılında girmiştir. Sahip olduğu absorpsiyon özellikleri nedeniyle de tüm diğer lazer dalga boylarına üstün olduğu vurgulanmaktadır.<sup>8</sup>

Kabnick ve Caruso, lazer fiber ucunun standart ayarlarda, ven ablasyonu sırasında ven duvarı ile temas etmesinin, ven duvarında perforasyonlara neden olabileceğini öne sürmüştür.<sup>9</sup> Damar duvarının perforasyonu nedeniyle ekimoz görülme oranları artar. Ayrıca beyaz küre ekstrevasasyonu ve inflamasyonun tetiklenmesi sonucunda ağrı da meydana gelir.

EVLA tedavisinin güvenlik ve etkinliği konusunda bilimsel çalışmalar literatürde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar erken dönem sonuçlarda yan etkiler yönünden dalga boyları arasında farklılıklar olsa da, uzun dönem sonuçlar yönünden dalga boyları arasındaki herhangi bir

farklılığı gösteren bilimsel delil bulunmamaktadır. Klinik çalışmalarda diyod lazerlerin oldukça az DVT ve paresteziye neden olduğu, belirgin hiçbir cilt yanığının olmadığı, ve hiçbir pulmoner emboli vakasının olmadığı görülmektedir. 1064 nm dalga boylu lazerlerde ise parestezi ve cilt yanıklarının daha fazla olduğu bildirilmiştir. Tüm lazer tiplerinde görülen en yaygın yan etkiler; morarma, işlem bölgesinde ağrı, endurasyon, tedavi edilen ven boyunca huzursuzluk ve yüzeysel flebittir.<sup>10,11</sup>

Yapılan bir çalışmada Pannier ve ark. 1470 nm diyod lazerin etkinliğini araştırmışlardır.<sup>8</sup> Bu çalışmada 100 hastanın yetmezlik bulunan 108 VSM ve 26 vena safena parva'sına EVLA uygulanmıştır. Bu çalışmaya göre 100 J altında verilen lineer enerji dansitelerinde ağrı, ağrı kesici ihtiyacı ve parestezi oranları çok düşük olarak tespit edilmiştir. Bir yıllık takip süreleri boyunca tedavi edilen ekstremite-lerde kapalılık oranı %100 olarak tespit edilmiştir.

Yerli literatür incelendiğinde, Dogancı ve Demir Kılıç'ın çalışmalarında, çıplak uçlu fiber ve 980 nm lazer ile radial fiber ve 1470 nm lazer büyük safen ven varikozitelerinin tedavisinde karşılaştırılmış, ve bizim çalışmamızla paralel sonuçlara ulaşılmıştır.<sup>12</sup> VSM'nin 1470 nm'lik lazer ve radial fiberle endovenöz lazer ablasyonunun, 980 nm'lik lazer ve çıplak uçlu fiber ile tedaviye göre daha az postoperatif ağrı ve variköz yetmezlik ile sonuçlandığı tespit edilmiştir.

Biz de bu klinik çalışmamızda 980 nm çıplak uçlu ve 1470 nm radial uçlu lazer kateterlerini karşılaştırdık. EVLA tedavisinin başarısının göstergesi olan 6. hafta venöz Doppler ultrasonografi kontrollerinde, 1470 nm dalga boylu radial uçlu lazer kateteri ile EVLA uygulanan Grup 2'nin, 980 nm dalga boylu çıplak uçlu lazer kateteri ile EVLA uygulanan Grup 1'e oranla tam kapanma oranında üstün olduğu tespit edildi. Yan etkiler açısından karşılaştırıldığında ise 1470 nm dalga boylu radial uç kullanımının daha az yan etki spektrumuna sahip olduğu tespit edildi. EVLA tedavisinde önemli olan VSM'nin kapalı kalması ve hastada meydana gelebilecek yan etkisinin az olmasıdır. Çıplak uçlu kateterlerde DVT riskinin, lazer ışının safenofemoral bileşkeyi korumadaki düşük etkinliği nedeniyle, radial uçlu katetere oranla daha yüksek olduğunu biz de tespit ettik. Bununla beraber, tedavinin etkinliği açısından VSM'nin kapanması ve rekanalizasyonu oranı açısından 1470 nm dalga boylu lazer fiberlerin etkinliği literatür ile uyumlu bulunmuştur. EVLA cerrahisi, stripping ile karşılaştırıldığında, daha hızlı iyileşme süreleri ve daha iyi kozmetik sonuçlar bildiren çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu bilgiler ışığında, 1470 nm dalga boylu radial başlıklı diyod lazerlerin kullanılması, daha yüksek etkinlik ve daha az istenmeyen yan etki profilini birlikte sağlamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Hobbs JT. Surgery and sclerotherapy in the treatment of varicose veins. A random trial. Arch Surg 1974;109(6):793-6.
- Thibault PK, Lewis WA. Recurrent varicose veins. Part 2: Injection of incompetent perforating veins using ultrasound guidance. J Dermatol Surg Oncol 1992;18(10):895-900.
- Gerard JL. New fibers in laser ablation. In: Becguemin JP, Alimi VS, Gerard JL, eds. Controversies and Updates in Vascular Surgery. 1<sup>st</sup> ed. Torino: Edizioni Panminerva Medica; 2009. p.437-11.
- Stirling M, Shortell CK. Endovascular treatment of varicose veins. Semin Vasc Surg 2006;19(2):109-15.
- Puggioni A, Kalra M, Carmo M, Mozes G, Gloviczki P. Endovenous laser therapy and radiofrequency ablation of the great saphenous vein: analysis of early efficacy and complications. J Vasc Surg 2005;42(3):488-93.
- Kabnick LS. Outcome of different endovenous laser wavelengths for great saphenous vein ablation. J Vasc Surg 2006;43(1):88-93.
- Kabnick L. Effects of different laser wavelengths on treatment of varices. In: Bergan JJ, ed. The Vein Book. 1<sup>st</sup> ed. Burlington: Elsevier Academic Press; 2007. p.275-82.
- Pannier F, Rabe E, Maurins U. First results with a new 1470-nm diode laser for endovenous ablation of incompetent saphenous veins. Phlebology 2009;24(1):26-30.
- Kabnick LS, Caruso JA. No-wall touch laser fibr vs bare tip laser fiber for endothermal venous ablation of great saphenous vein: are the results the same? Gerard JL, ed. Controversies and Updates in Vascular Surgery 2009. 1<sup>st</sup> ed. Torino: Edizioni Panminerva Medica; 2008. p. 401-2.
- Carr SC. Current management of varicose veins. Clin Obstet Gynecol 2006;49(2):414-26.
- Van Den Bos RR, Neumann M, De Roos KP, Nijsten T. Endovenous laser ablation-induced complications: review of the literature and new cases. Dermatol Surg 2009;35(8):1206-14.
- Dogancı S, Demirkılıç U, Tatar H. Büyük safen veni varislerin endovenöz tedavisinde iki farklı lazer dalga boyu ve iki farklı lazer kateterinin karşılaştırılması: Prospektif randomize kontrol çalışması. XIV. Ulusal Damar Cerrahisi Kongresi (ÖSB 002). Damar Cerrahisi Dergisi 2009; 18(2):51.